

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 14 525.7

Anmeldetag: 31. März 2003

Anmelder/Inhaber: Osram Opto Semiconductors GmbH,
93049 Regensburg/DE

Bezeichnung: Verfahren zur Herstellung einer Beleuchtungs-
vorrichtung und Beleuchtungsvorrichtung

IPC: F 21 S, F 21 V, G 09 F

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 21. April 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Faust

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Verfahren zur Herstellung einer Beleuchtungs Vorrichtung und Beleuchtungs Vorrichtung

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Beleuchtungs Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und eine Beleuchtungs Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 13.

10

Displays beispielsweise für Monitore müssen bei Verwendung von Flüssigkristallanzeigen, die selbst nicht leuchten, hinterleuchtet werden. Dafür werden üblicherweise Kaltkathodenlampen oder im Rahmen der Miniaturisierung und der Herstellung von Flachbildschirmen flächige Lichtleiter eingesetzt. Flächige Lichtleiter als Leuchtflächen bestehen meist aus Glas und werden an den Seitenflächen mit Licht, beispielsweise durch lichtemittierende Dioden (LEDs) versorgt. Vor allem ab Display- und damit Leuchtflächen Größen von einer Bildschirmdiagonalen mit einer Länge von 17" tritt das Problem auf, daß eine homogene Ausleuchtung der gesamten Fläche nicht oder kaum mehr möglich ist. Es tritt vor allem in der Displaymitte eine schwächere Ausleuchtung als im übrigen Bildschirm auf. Weiterhin ist es mit herkömmlichen Produktions-einrichtungen für Beleuchtungs Vorrichtungen aufwendig, Beleuchtungs Vorrichtungen verschiedener Größen herzustellen. Die Herstellung flächiger Beleuchtungs Vorrichtungen ist mit steigender Größe eine weitere Schwierigkeit.

15

20

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, das es ermöglicht, eine Beleuchtungs Vorrichtung herzustellen, die die genannten Nachteile des Stands der Technik überwindet. Insbesondere soll ermöglicht werden, ein Verfahren zur Herstellung einer Beleuchtungs Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, mit der Bildschirme mit einer Bildschirmdiagonale von über 17" sehr homogen ausgeleuchtet werden können und mit dem Beleuchtungs Vorrichtungen

30

35

unterschiedlicher Größe flexibel hergestellt werden können. Die leichte Herstellbarkeit großflächiger Beleuchtungsvorrichtungen ist eine weitere Aufgabe.

- 5 Aufgabe ist es weiterhin, eine derartige Beleuchtungsvorrichtung zur Verfügung zu stellen.

Diese Aufgaben werden durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch eine Beleuchtungsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 13 gelöst.

10 Vorteilhafte Weiterbildungen des Verfahrens bzw. der Beleuchtungsvorrichtung sind in den Unteransprüchen 2 bis 12 bzw. 14 bis 24 angegeben.

15

Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung einer Beleuchtungsvorrichtung wird eine vieleckige Leuchtfläche, insbesondere eine Hinterleuchtungsvorrichtung eines Displays, bausteinartig aus mehreren einzelnen vieleckigen Leuchtmodulen zusammengesetzt. Durch eine Kombination mehrerer Leuchtmodule gleicher oder unterschiedlicher Größe können Hinterleuchtungen für eine Vielzahl von Displaygrößen realisiert werden.

20

Bei einem besonders bevorzugten Verfahren zur Herstellung einer Beleuchtungsvorrichtung wird eine rechteckige Leuchtfläche, bausteinartig aus mehreren einzelnen rechteckigen Leuchtmodulen zusammengesetzt.

30 In einer bevorzugten Variante werden die Leuchtmodule aus einem Basissatz von unterschiedlich großen, vorzugsweise rechteckigen Leuchtmodulen ausgewählt. Eine solcher Basissatz enthält sozusagen einen Grundbausatz mit Leuchtmodulen einer begrenzten Anzahl unterschiedlicher Größen. Dadurch kann eine
35 Vielzahl verschieden großer Beleuchtungsvorrichtungen mit Leuchtmodulen desselben Basissatzes zusammengesetzt werden. Dies erleichtert eine flexible Fertigung bei geringen Kosten.

Für den Fall, daß eine nicht rechteckige Leuchtfläche geschaffen werden soll, ist es selbstverständlich auch möglich, Leuchtmodule einer anderen Geometrie zu wählen, beispielsweise Leuchtmodule in Form eines nicht rechtwinkligen Parallelogramms. Mit dieser speziellen Form von Leuchtmodulen ließe sich beispielsweise ein Display in Form eines nicht rechtwinkligen Parallelogramms hinterleuchten.

In einer besonders bevorzugten Variante des Verfahrens weisen zumindest einige der mehreren Leuchtmodule ein Lichteinkoppelteil mit lichtemittierenden Dioden (LEDs) auf. Im Gegensatz zu einer herkömmlichen Beleuchtungsvorrichtung, die aus einer einzigen Leuchtplatte besteht, kann über die gesamte Beleuchtungsvorrichtung eine homogenere Verteilung der Verlustleistung und damit der entstehenden Wärme erzielt werden, da die LEDs nicht nur am Rand der Leuchtfläche, sondern auch innerhalb der Leuchtfläche am Übergang zwischen einzelnen Leuchtmodulen angeordnet sind. Das Lichteinkoppelteil ist derartig ausgebildet, daß die Lichtstrahlen vor Eintritt in den Leuchtkörper, dessen Oberseite durch die Lichtaustrittsfläche begrenzt ist, innerhalb des Lichteinkoppelteils eine gewisse Strecke durchlaufen, in der eine Strahlungshomogenisierung stattfindet. Die Fläche des Lichteinkoppelteils gehört dabei nicht zu der Lichtaustrittsfläche, deren Größe im Fall der ersten und zweiten Leuchtmodule mit Hilfe ihrer Diagonallänge bezeichnet wird.

In einer bevorzugten Variante des Verfahrens umfaßt der Basissatz ein erstes Leuchtmodul einer ersten Größe, ein zweites Leuchtmodul einer zweiten Größe, ein drittes Leuchtmodul, dessen Länge der Länge des ersten Leuchtmoduls (11) und dessen Breite der Breite des zweiten Leuchtmoduls (21) entspricht, und ein viertes Leuchtmodul, dessen Länge der Breite des ersten Leuchtmoduls (11) und dessen Breite der Länge des zweiten Leuchtmoduls (21) entspricht.

In einer besonders bevorzugten Variante des Verfahrens zur Herstellung einer Beleuchtungsvorrichtung mit einer rechteckigen Leuchtfläche umfaßt der Basissatz von Leuchtmodulen vier unterschiedlich große Leuchtmodule, wobei

- 5 - die Länge der Diagonalen eines ersten Leuchtmoduls ein ganzzahliges Vielfaches von einem Zoll beträgt und das Verhältnis von Länge zu Breite des Leuchtmoduls vorzugsweise 4:3 beträgt,
- 10 - die Länge der Diagonalen eines zweiten Leuchtmoduls, das kleiner als das erste Leuchtmodul ist, ein ganzzahliges Vielfaches von 1" beträgt und das Verhältnis von Länge zu Breite des Leuchtmoduls vorzugsweise 4:3 beträgt,
- die Länge eines dritten Leuchtmoduls der Länge des ersten Leuchtmoduls und die Breite des dritten Leuchtmoduls der Breite des zweiten Leuchtmoduls entspricht, und
- 15 - die Länge eines vierten Leuchtmoduls der Breite des ersten Leuchtmoduls und die Breite des vierten Leuchtmoduls der Länge des zweiten Leuchtmoduls entspricht.

20 Es läßt sich also eine rechteckige Leuchtfläche, deren Diagonale eine ganzzahlige Länge in Zoll gemessen besitzt, dadurch herstellen, daß entlang der Leuchtflächendiagonale ein oder mehrere erste und/oder zweite Leuchtmodule, die selbst eine Diagonale besitzen, deren Länge eine ganzzahlige Länge in Zoll aufweist, angeordnet werden, wobei sich die zwei Leuchtmodule an den Ecken berühren. Die restliche Fläche der rechteckigen Leuchtfläche wird mit weiteren aus dem Satz der ersten, zweiten, dritten und vierten ausgewählten Leuchtmodulen

30 aufgefüllt. Mit einem sehr kleinen baukastenartigen Satz von nur vier Leuchtmodulen kann also eine Vielzahl von Beleuchtungsvorrichtungen verschieden großer Leuchtflächen hergestellt werden.

35 In einer besonders bevorzugten Variante des Verfahrens beträgt die Länge der Diagonalen des ersten Leuchtmoduls 7" und die Länge der Diagonalen des zweiten Leuchtmoduls 5". Mit

diesen zwei Leuchtmodulen und den sich daraus ergebenden dritten und vierten Leuchtmodulen lassen sich Beleuchtungs-
vorrichtungen herstellen, die für die Hinterleuchtung aller gängigen Monitorgrößen geeignet sind. In dieser bevorzugten Variante besitzt das dritte Leuchtmodul die Abmessungen 5,6" x 3" und das vierte Leuchtmodul die Abmessungen 4,2" x 4". Insbesondere lassen sich mit diesem Basissatz Beleuchtungs-
vorrichtungen für Monitore mit einer Bildschirmdiagonale von 15, 17 und 19" herstellen.

Als Basissatz können jedoch selbstverständlich auch Leuchtmodule mit anderen Größen, beispielsweise ein erstes Leuchtmodul und ein zweites Leuchtmodul, die die Diagonallängen 3" und 4" besitzen, verwendet werden. 4" und 5" bzw. 3" und 5" sind weitere mögliche Kombinationen. Da jedoch eine möglichst hohe mechanische Stabilität der gesamten Leuchtfläche bei gleichzeitig geringem Fertigungsaufwand erreicht werden soll, ist es von Vorteil, wenn die einzelnen Leuchtmodule nicht zu klein gewählt sind. Wird jedoch ein Basissatz von Leuchtmodulen verwendet, deren erstes bzw. zweites Leuchtmodul eine Diagonallänge besitzt, die größer als 7 bzw. 5" ist, steigt zwar die mechanische Stabilität der Gesamtleuchtfläche und sinkt der Fertigungsaufwand, insbesondere bei sehr großen Leuchtflächengrößen. Die Anzahl der möglichen, verschieden großen Leuchtflächen, die aus einem derartigen Basissatz im Rahmen der verfügbaren Displaygrößen zusammengesetzt werden kann, sinkt jedoch. Für Sonderanwendungen sind jedoch auch derartige Leuchtmodulgrößen vorstellbar.

In einer besonders bevorzugten Variante des Verfahrens weisen alle Leuchtmodule ein Lichteinkoppelteil mit lichtemittierenden Dioden auf. Dies hat den Vorteil, daß ohne größeren zusätzlichen Fertigungsaufwand hauptsächlich durch Zusammenfügen der einzelnen Leuchtmodule eine sehr homogen lichtaussendende Leuchtfläche erzielt wird.

In einem bevorzugten Verfahren sind weitgehend alle Außenflächen der Leuchtmodule, durch die im Betrieb nicht Licht hindurchtreten soll, mit einer reflektierenden Beschichtung versehen. Beschichtet sind also insbesondere die Bodenfläche, die Seitenflächen und der Teil der Oberfläche des Lichteinkoppelteils, auf dem keine LEDs aufgebracht sind. Nicht beschichtet ist die Lichtaustrittsfläche und die Lichteintrittsfläche zwischen den LEDs und dem Lichteinkoppelteil.

10 In einer besonders bevorzugten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens ist ein Leuchtkörper des Leuchtmodule vorgesehen, dessen Querschnitt sich mit zunehmendem Abstand vom Lichteinkoppelteil verjüngt. Durch das Zusammenlaufen der Lichtaustrittsfläche und der Bodenfläche der Leuchtmodule zum
15 Endbereich hin wird erreicht, daß das von den LEDs im Lichteinkoppelteil eingespeiste Licht nicht aufgrund von Totalreflexion zu einem großen Teil, ohne aus dem Leuchtmodul auszutreten, das Leuchtmodul bis zum Endbereich durchläuft. Stattdessen trägt die sich verjüngende Form der Leuchtmoduls dazu
20 bei, daß das in den LEDs erzeugte Licht auf der gesamten Lichtaustrittsfläche der Leuchtmodule weitestgehend homogen austritt.

In einer besonders bevorzugten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens sind die einzelnen Leuchtmodule derartig ausgebildet, daß die Dicke des Leuchtkörpers benachbart zum Lichteinkoppelteil größer als die Dicke des Lichteinkoppelteils ist. Dadurch ergibt sich eine Stufe zwischen Lichteinkoppelteil und Lichtaustrittsfläche des Leuchtmoduls, in die ein benachbartes Leuchtmodul eingreifen kann, sodaß die Leuchtmodule
30 beim Zusammensetzen zu einer Leuchtfläche so überlappen können, daß Lichteinkoppelteile, die sich unterhalb der Leuchtfläche befinden, abgedeckt sind. Dadurch wird erreicht, daß die Gesamtfläche der rechteckigen Leuchtfläche der Beleuchtungs-
35 vorrichtung tatsächlich der Summe der Flächen der einzelnen Leuchtmodule entspricht und die von den Licht-

austrittsflächen der einzelnen Leuchtmodule gebildete Leuchtfläche weitgehend eben ist.

In einer bevorzugten Variante des Verfahrens weist ein Leuchtmodul eine Bodenfläche, die der Lichtaustrittsfläche gegenüberliegt, eine Reflexionsstruktur auf, die im Betrieb von den LEDs ausgesandtes Licht in den Bereich der Stufe lenkt. Dadurch wird auf einfache Weise eine hinreichende Ausleuchtung im Bereich der Stufe erreicht.

Eine erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtung ist so aufgebaut, wie sie sich nach dem oben beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahren ergibt. Sie setzt sich entweder aus einer Mehrzahl von einzelnen Leuchtmodulen zusammen, die aus einem kompletten Basissatz bestehen oder aus einem einzigen Typ von Leuchtmodulen. Die Leuchtmodule müssen derart zusammengesetzt sein, daß sich eine rechteckige Leuchtfläche mit einem Längen-zu-Breiten-Verhältnis von 4:3 und einer in Zoll gemessenen ganzzahligen Diagonale ergibt.

Weitere Vorteile, vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen des Verfahrens zur Herstellung einer Beleuchtungsvorrichtung und der Beleuchtungsvorrichtung ergeben sich aus den im folgenden in Verbindung mit den Figuren erläuternden Ausführungsbeispielen.

Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Draufsicht einer ersten Beleuchtungsvorrichtung,

Figur 2 eine schematische Darstellung einer Draufsicht einer zweiten Beleuchtungsvorrichtung,

Figur 3 eine schematische Darstellung einer Draufsicht einer dritten Beleuchtungsvorrichtung,

Figur 4 eine schematische Darstellung eines Querschnitts durch ein erstes Leuchtmodul,

Figur 5 eine schematische Darstellung eines Querschnitts eines weiteren Leuchtmoduls.

Figur 5 eine schematische Darstellung eines Querschnitts zweier zusammengefügter Leuchtmodule.

10 Ausführungsbeispiel 1 (Figur 1):

Hierbei handelt es sich um eine Beleuchtungsvorrichtung 10, die eine Mehrzahl von Leuchtmodulen 1 mit einer Diagonalenlänge von 5" aufweist. Durch das Zusammensetzen von 3 x 3 Leuchtmodulen 1 dieser Größe erhält man eine Beleuchtungsvorrichtung 10, die eine Diagonalenlänge von 15" besitzt. Bei einer herkömmlichen Leuchtplatte dieser Größe ist es schwierig, in der Mitte der Leuchtfläche eine homogene Ausleuchtung zu erzielen. Durch die Verwendung mehrerer einzelner kleinerer Leuchtmodule 1 wird erreicht, daß auf der gesamten Fläche der rechteckigen Leuchtfläche eine sehr homogene Ausleuchtung erfolgt. In diesem Ausführungsbeispiel wurde aus einem Basissatz von Leuchtmodulen ein einziger Typ 21 von Leuchtmodulen aus dem Satz 5", 7" und zugehöriger dritter und vierter Leuchtmodule ausgewählt.

Unter Verwendung eines Basissatzes mit 3"- und 4"- Leuchtmodulen als erste und zweite Leuchtmodule würde man die gleiche Beleuchtungsvorrichtung durch Zusammensetzen von fünf mal fünf 3"-Modulen erzielen.

30 Durch die gleiche Anzahl von Reihen und Spalten in einer Leuchtfläche liegt bei Verwendung von Leuchtmodulen mit einem Längen-zu-Breiten-Verhältnis von 4:3 und einer in Zoll gemessenen ganzzahligen Diagonale immer eine rechteckige Leuchtfläche mit einem Längen-zu-Breiten-Verhältnis von 4:3 und einer in Zoll gemessenen ganzzahligen Diagonale vor.

Ausführungsbeispiel 2 (Figur 2):

Hierbei handelt es sich um eine Beleuchtungsvorrichtung 110, deren Leuchtfläche aus vier verschieden großen Leuchtmodulen 11, 21, 31, 41 zusammengesetzt ist. In dieser Figur ist auch zu sehen, wie ein Basissatz definiert ist. Es berühren sich zwei Leuchtmodule 11, 21, deren Lichtaustrittsfläche bei einem Längen-zu-Breiten-Verhältnis von 4:3 eine Diagonalenlänge von 7" bzw. 5" besitzt, so an einer Ecke, daß sie einem Rechteck mit der Diagonalenlänge 12" einbeschrieben werden können. Die zwei restlichen Rechtecke 31, 41 zur Ergänzung des 12"-Rechtecks ergeben sich derart, daß die Länge des dritten Leuchtmoduls 31 der Länge des ersten Leuchtmoduls 11 und die Breite des dritten Leuchtmoduls 31 der Breite des zweiten Leuchtmoduls 21 entspricht, und die Länge des vierten Leuchtmoduls 41 der Breite des ersten Leuchtmoduls 11 und die Breite des vierten Leuchtmoduls 41 der Länge des zweiten Leuchtmoduls 21 entspricht. Es ergeben sich also für das dritte und das vierte Leuchtmodul die Maße 5,6" x 3" bzw. 4,2" x 4".

Ausführungsbeispiel 3 (Figur 3):

Hierbei handelt es sich um eine Beleuchtungsvorrichtung 210, deren Leuchtfläche aus 9 Leuchtmodulen, die vier unterschiedlich große Leuchtmodule enthalten, zusammengesetzt ist. Es genügt derselbe Basissatz, der in Fig. 2 zu sehen ist und lediglich vier unterschiedliche Leuchtmodule 11, 21, 31, 41 enthält, um eine derartige Leuchtfläche zusammenzusetzen. Die erzielte Diagonalenlänge von 17" entspricht handelsüblichen Bildschirmgrößen. Es können mit dem hier verwendeten Basissatz Leuchtflächen mit Diagonalenlängen von beispielsweise 10", 14", 15", 19", 20", 21" und 22" zusammengesetzt werden. Ab einer Diagonalenlänge von 24" sind alle ganzzahligen Längen in Zoll gemessen möglich.

Ausführungsbeispiel 4 (Figur 4):

Hierbei handelt es sich um ein in verschiedenen Größen herstellbares Leuchtmodul 1, das mit LEDs bestückt ist, die an einer Stirnseite des Lichteinkoppelteils 3 Licht in das Leuchtmodul 1 einkoppeln. Im Lichteinkoppelteil 3 findet eine Homogenisierung des von den LEDs 2 ausgesandten Lichts statt, bevor die Strahlung in den Leuchtkörper 9 eintritt.

Durch den sich verjüngenden Querschnitt des Leuchtkörpers 9 wird gewährleistet, daß über die gesamte Lichtaustrittsfläche Licht austritt.

Alle Flächen, durch die im Gegensatz zur Lichtaustrittsfläche 6 und zur Lichteintrittsfläche 16 zwischen den LEDs und Lichteinkoppelteil Licht im Betrieb kein Licht hindurchtreten muß, sind vorzugsweise mit einer reflektierenden Beschichtung 13 versehen, die ein Übersprechen zwischen den Leuchtmodulen über Seitenflächen weitgehend verhindern und Verluste reduzieren.

Eine Reflexionsstruktur 5 der Bodenfläche 4 zwischen Lichteinkoppelteil 3 und Leuchtkörper 9 hilft, daß Licht durch Reflexion direkt hinter die Stufe 4 zur Lichtaustrittsfläche gelangt. Die Reflexionsstruktur kann beispielsweise wellenartig ausgeprägt sein. Geeignet ist aber auch jede andere Struktur, die hilft, eine schwächere Ausleuchtung des Leuchtkörpers im Bereich der Stufe zu vermeiden.

In Figur 4 ist zu sehen, daß der Endbereich 8 des Leuchtmoduls dieselbe Dicke aufweist wie die Höhe der Stufe 4. Dies gewährleistet eine ebene Leuchtfläche nach Zusammenfügen einer Mehrzahl einzelner Leuchtmodule, wie es beispielhaft in den Figuren 1 bis 3 zu sehen ist.

Ausführungsbeispiel 5 (Figur 5):

Hierbei handelt es sich um ein weiteres Leuchtmodul 1. Ein wesentlicher Unterschied zu dem Leuchtmodul, das in Ausführungsbeispiel 4 beschrieben ist, liegt darin, daß das Licht über die 7 Bodenfläche des Leuchtmoduls in das Lichteinkoppelteil 3 eingekoppelt wird. Um eine Einkopplung des Lichts in das gesamte Leuchtmodul zu erzielen, ist das Lichteinkoppelteil 3 derartig ausgeprägt, daß die den LEDs gegenüberliegende Seite parabelförmig geformt ist. Das von den LEDs 2 ausgestrahlte Licht wird an dieser parabelförmigen Seite in den Leuchtkörper 9 des Leuchtmoduls 1 umgelenkt. Stufe 4 und Endbereich 8 des Leuchtmoduls besitzen wieder eine solche Höhe bzw. Dicke, daß einzelne Leuchtmodule 1, 11, 21, 31, 41 so zusammengefügt werden können, daß sich eine ebene Oberfläche der Leuchtfläche der Beleuchtungsvorrichtung ergibt.

Ausführungsbeispiel 6 (Figur 6):

Hier wird beispielhaft gezeigt, wie zwei Leuchtmodule (1) beim Zusammensetzen zu einer Leuchtfläche so überlappen, daß das Lichteinkoppelteil 3 von dem benachbarten Leuchtmodul abgedeckt ist. Es ergibt sich eine weitgehend ebene Leuchtfläche.

Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf die konkret beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern erstreckt sich auf sämtliche Verfahren und Beleuchtungsvorrichtungen, die die prinzipiellen Merkmale der Erfindung aufweisen. Insbesondere ist sie für Beleuchtungsvorrichtungen einsetzbar, die sich nicht nach der Norm einer Flächendiagonale richten, die eine ganzzahlige Länge in Zoll gemessen besitzt. Durch vom Markt vorgegebene andere Normen von beleuchteten Gegenständen, wie z.B. Monitoren, können andere Abmessungen von Leuchtflächen, und damit einzelner Leuchtmodule notwendig sein. An dem Grundgedanken der Erfindung, einen baukastenartigen Basissatz von Leuchtmodulen zu verwenden, ändert sich

dadurch nichts. Weiterhin können für die Leuchtmodule ganz andere Geometrien als Rechtecke eingesetzt werden. Hier bieten sich vor allem Dreiecke und Sechsecke an. Es läßt sich mit derartigen Basissätzen eine ganze Reihe an Leuchtflächenformen und -größen erzeugen.

Es läßt sich außerdem eine Vielzahl verschiedener LEDs verwenden, die Licht in die einzelnen Leuchtmodule einkoppeln. Es lassen sich weiterhin verschiedene Helligkeiten und Farben einzelner LEDs kombinieren. Es lassen sich alle Reflektormaterialien, z.B. die herkömmlichen Reflektormaterialien, sowie verschiedene Materialien für die Leuchtkörper einsetzen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Beleuchtungsvorrichtung (10, 110, 210) mit einer vieleckigen Leuchtfläche, insbesondere einer Hinterleuchtungsvorrichtung eines Displays, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtfläche bausteinartig aus mehreren einzelnen vieleckigen Leuchtmodulen (1) zusammengesetzt wird.
2. Verfahren zur Herstellung einer Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtfläche rechteckig ist und bausteinartig aus mehreren einzelnen rechteckigen Leuchtmodulen (1) zusammengesetzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leuchtmodule (1) aus einem Basissatz von unterschiedlich großen Leuchtmodulen ausgewählt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einige der mehreren Leuchtmodule (1) ein Lichteinkoppelteil (3) mit lichtemittierenden Dioden (LEDs) (2) aufweisen.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Basissatz umfaßt:
ein erstes Leuchtmodul einer ersten Größe, ein zweites Leuchtmodul einer zweiten Größe, ein drittes Leuchtmodul, dessen Länge der Länge des ersten Leuchtmoduls (11) und dessen Breite der Breite des zweiten Leuchtmoduls (21) entspricht, und ein viertes Leuchtmodul, dessen Länge der Breite des ersten Leuchtmoduls (11) und dessen Breite der Länge des zweiten Leuchtmoduls (21) entspricht.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Basissatz von Leuchtmodulen vier unterschiedlich große Leuchtmodule (11, 21, 31, 41) umfaßt, wobei

- die Länge der Diagonalen eines ersten Leuchtmoduls (11) ein ganzzahliges Vielfaches von 1 Zoll beträgt und das Verhältnis von Länge zu Breite des Leuchtmoduls vorzugsweise 4:3 beträgt,

- die Länge der Diagonalen eines zweiten Leuchtmoduls (21), das kleiner als das erste Leuchtmodul ist, ein ganzzahliges Vielfaches von 1 Zoll beträgt und das Verhältnis von Länge zu Breite des Leuchtmoduls vorzugsweise 4:3 beträgt,

- die Länge eines dritten Leuchtmoduls (31) der Länge des ersten Leuchtmoduls (11) und die Breite des dritten Leuchtmoduls (31) der Breite des zweiten Leuchtmoduls (21) entspricht, und

- die Länge eines vierten Leuchtmoduls (41) der Breite des ersten Leuchtmoduls (11) und die Breite des vierten Leuchtmoduls (41) der Länge des zweiten Leuchtmoduls (21) entspricht.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Diagonalen des ersten Leuchtmoduls (11) 7 Zoll und die Länge der Diagonalen des zweiten Leuchtmoduls (21) 5 Zoll beträgt.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß alle Leuchtmodule (1) ein Lichteinkoppelteil (3) mit lichtemittierenden Dioden (LEDs) (2) aufweisen.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß Außenflächen der Leuchtmodule, die nicht eine Lichtaustrittsfläche (6) oder Lichteintrittsfläche (16) sind, zumindest

teilweise mit einer reflektierenden Beschichtung (13) versehen sind.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
5 dadurch gekennzeichnet, daß
ein Leuchtkörper (9) des Leuchtmoduls (1) vorgesehen ist,
dessen Querschnitt sich mit zunehmendem Abstand vom Lichteinkoppelteil (3) verjüngt.
- 10 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Dicke des Leuchtkörpers benachbart zum Lichteinkoppelteil
(3) größer als die Dicke des Lichteinkoppelteils ist und eine
Stufe (4) zwischen Lichteinkoppelteil und Lichtaustrittsfläche
15 derart ausgebildet ist, daß die Leuchtmodule (1) beim Zusammensetzen zu einer Leuchtfläche so überlappen, daß das Lichteinkoppelteil (3) von einem benachbarten Leuchtmodul abgedeckt ist.
- 20 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, daß
eine der Lichtaustrittsfläche gegenüberliegende Bodenfläche
(7) eine Reflexionsstruktur aufweist, die im Betrieb von den
LEDs ausgesandtes Licht in den Bereich der Stufe lenkt.
13. Beleuchtungsvorrichtung (10, 110, 210) mit einer vieleckigen Leuchtfläche, insbesondere eine Hinterleuchtungsvorrichtung eines Displays,
dadurch gekennzeichnet, daß
30 die Leuchtfläche bausteinartig aus einzelnen vieleckigen Leuchtmodulen (1) zusammengesetzt ist.
14. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet, daß
35 die Leuchtfläche rechteckig ist und aus einzelnen rechteckigen Leuchtmodulen (1) zusammengesetzt ist.

15. Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 13 oder 14,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Leuchtmodule (1) aus einem Basissatz von unterschiedlich
großen Leuchtmodulen (11, 21, 31, 41) ausgewählt sind.

16. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 13 bis
15,
dadurch gekennzeichnet, daß
zumindest einige der mehreren Leuchtmodule (1) ein Lichtein-
koppelteil (3) mit lichtemittierenden Dioden (LEDs) (2) auf-
weisen.

17. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 14 bis
16,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Basissatz umfaßt:
ein erstes Leuchtmodul einer ersten Größe, ein zweites
Leuchtmodul einer zweiten Größe, ein drittes Leuchtmodul,
dessen Länge der Länge des ersten Leuchtmoduls (11) und des-
sen Breite der Breite des zweiten Leuchtmoduls (21) ent-
spricht, und ein viertes Leuchtmodul, dessen Länge der Breite
des ersten Leuchtmoduls (11) und dessen Breite der Länge des
zweiten Leuchtmoduls (21) entspricht.

18. Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 14 bis
17,

dadurch gekennzeichnet, daß
der Basissatz von Leuchtmodulen vier unterschiedliche große
Leuchtmodule (11, 21, 31, 41) umfaßt, wobei

- die Länge der Diagonalen eines ersten Leuchtmoduls (11)
ein ganzzahliges Vielfaches von 1 Zoll beträgt und das
Verhältnis von Länge zu Breite des Leuchtmoduls vorzugs-
weise 4:3 beträgt,

- die Länge der Diagonalen eines zweiten Leuchtmoduls (21),
das kleiner als das erste Leuchtmodul ist, ein ganzzahli-

ges Vielfaches von 1 Zoll beträgt und das Verhältnis von Länge zu Breite des Leuchtmoduls vorzugsweise 4:3 beträgt, die Länge eines dritten Leuchtmoduls (31) der Länge des ersten Leuchtmoduls (11) und die Breite des dritten Leuchtmoduls (31) der Breite des zweiten Leuchtmoduls (21) entspricht, und

die Länge eines vierten Leuchtmoduls (41) der Breite des ersten Leuchtmoduls (11) und die Breite des vierten Leuchtmoduls (41) der Länge des zweiten Leuchtmoduls (21) entspricht.

19. Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Diagonalen des ersten Leuchtmoduls (11) 7 Zoll und die Länge der Diagonalen des zweiten Leuchtmoduls (21) 5 Zoll beträgt.

20. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß alle Leuchtmodule (1) ein Lichteinkoppelteil mit lichtemittierenden Dioden (LEDs) (2) aufweisen.

21. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß Außenflächen der Leuchtmodule, die nicht eine Lichtaustrittsfläche (6) oder Lichteintrittsfläche (16) sind, zumindest teilweise mit einer reflektierenden Beschichtung (13) versehen sind.

22. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß ein Leuchtkörper (9) des Leuchtmoduls (1) vorgesehen ist, dessen Querschnitt sich mit zunehmendem Abstand vom Lichteinkoppelteil verjüngt.

23. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 22,

dadurch gekennzeichnet, daß
5 die Dicke des Leuchtkörpers benachbart zum Lichteinkoppelteil (3) größer als die Dicke des Lichteinkoppelteils ist, wobei eine Stufe (4) derart ausgebildet ist, daß die Leuchtmodule (1) beim Zusammensetzen zu einer Leuchtfläche so überlappen, daß das Lichteinkoppelteil (3) von dem benachbarten Leuchtmo-
10 dul abgedeckt ist.

24. Beleuchtungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 23,

dadurch gekennzeichnet, daß
15 eine der Lichtaustrittsfläche gegenüberliegende Bodenfläche (7) eine Reflexionsstruktur aufweist, die im Betrieb von den LEDs ausgesandtes Licht in den Bereich der Stufe lenkt.

Zusammenfassung

Verfahren zur Herstellung einer Beleuchtungsvorrichtung und Beleuchtungsvorrichtung

5

Die Leuchtfläche einer Beleuchtungsvorrichtung 10, 110, 210 mit einer rechteckigen Leuchtfläche ist bausteinartig aus einzelnen rechteckigen Leuchtmodulen 1 zusammengesetzt.

10

Der Basissatz umfaßt ein erstes Leuchtmodul 11 einer ersten Größe, ein zweites Leuchtmodul 21 einer zweiten Größe, ein drittes Leuchtmodul 31, dessen Länge der Länge des ersten Leuchtmoduls 11 und dessen Breite der Breite des zweiten Leuchtmoduls 21 entspricht, und ein viertes Leuchtmodul 41, dessen Länge der Breite des ersten Leuchtmoduls 11 und dessen Breite der Länge des zweiten Leuchtmoduls 21 entspricht.

15

Durch eine Kombination der Leuchtmodule können Hinterleuchtungen für eine Vielzahl von Displaygrößen realisiert werden.

Fig. 2

2003.01.07

Fig. 1

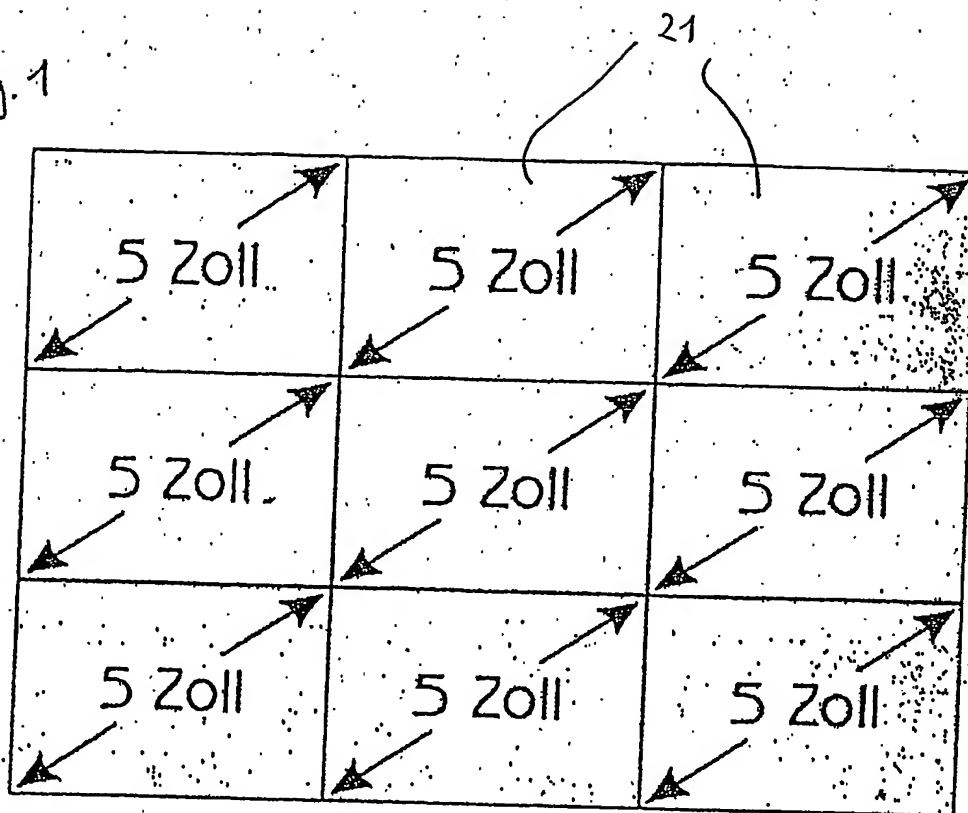


Fig. 2

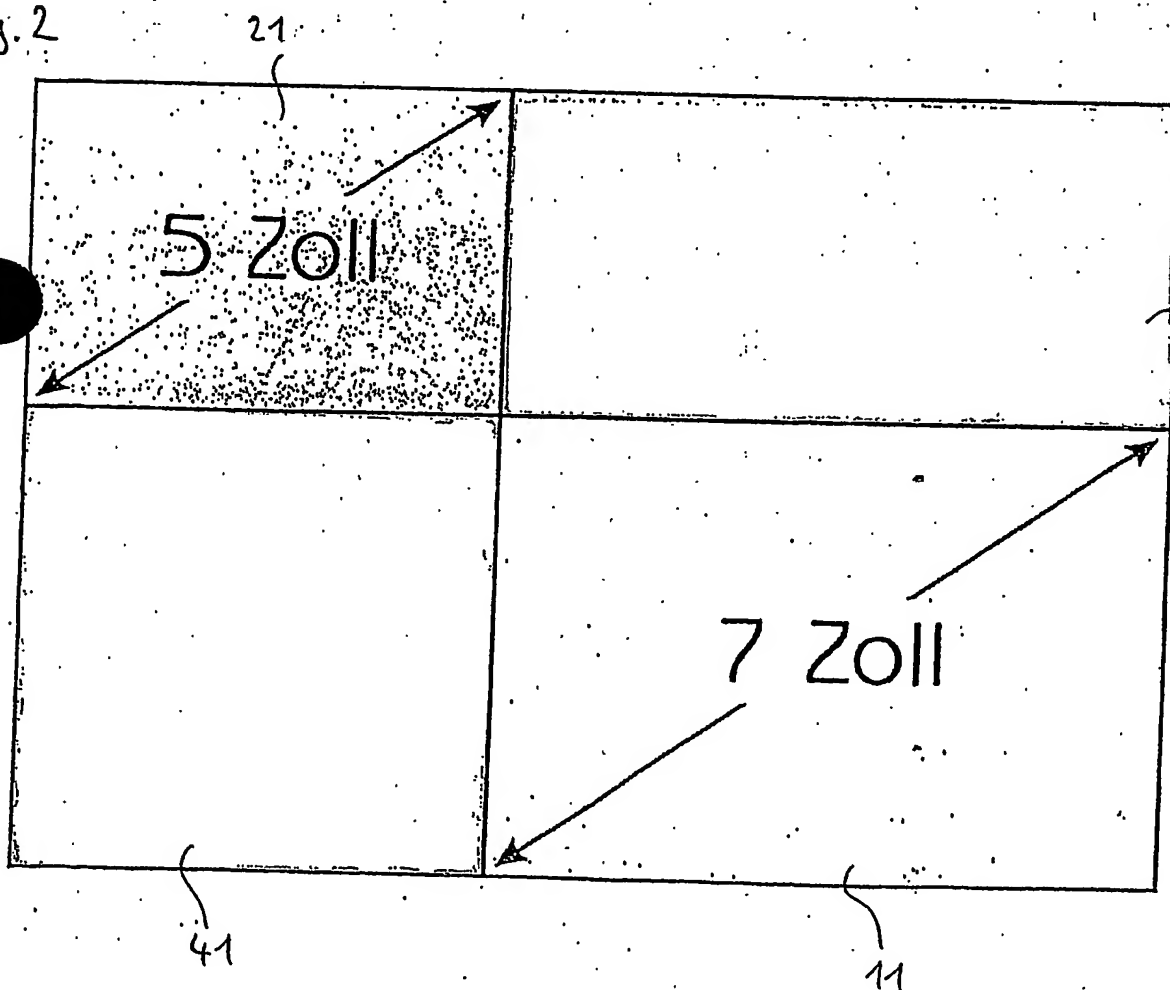


Fig. 3

1003, 01/97

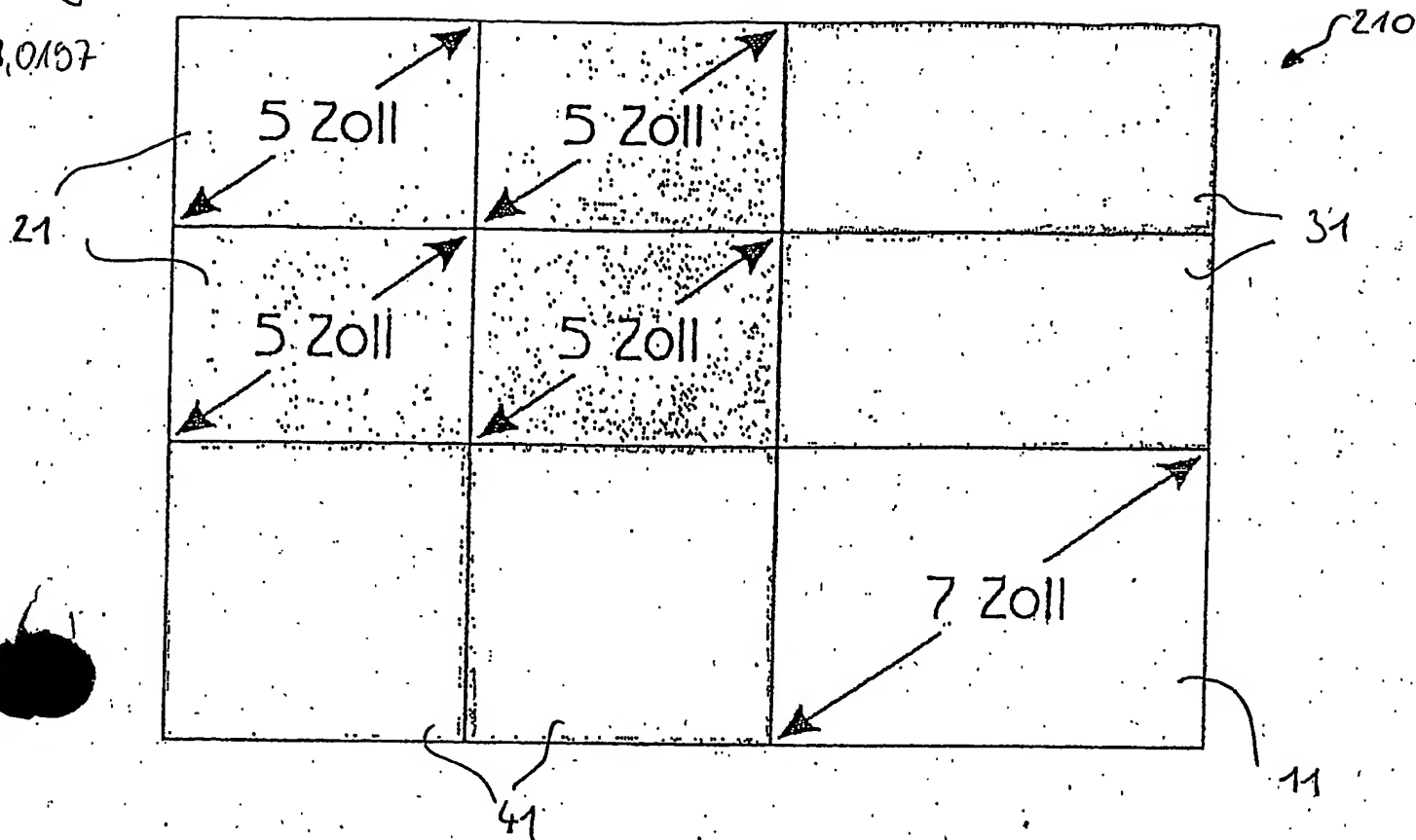


Fig. 4

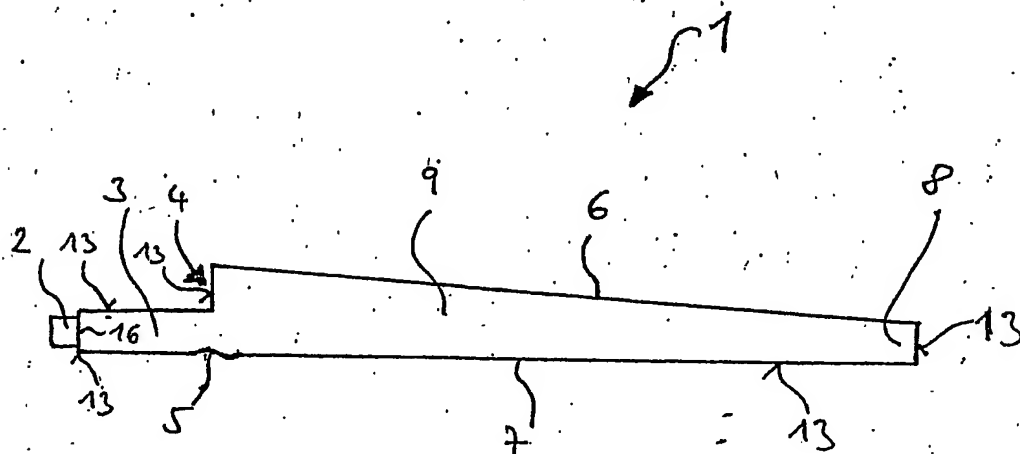
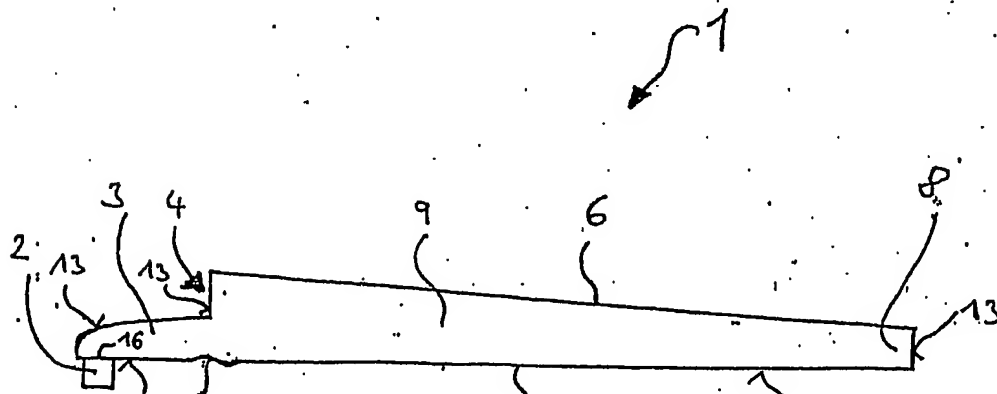
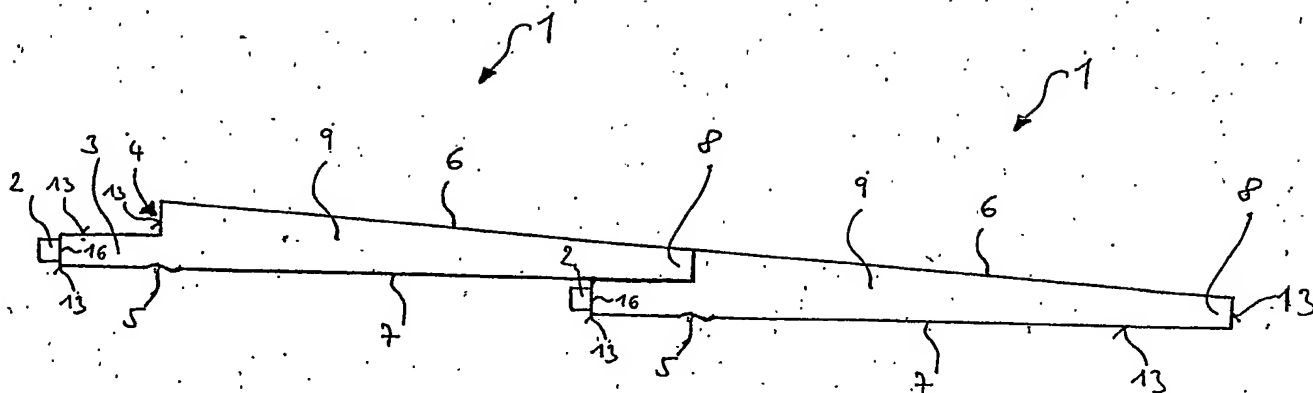


Fig. 5



1003,0197

Fig. 6



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images
problems checked, please do not report the
problems to the IFW Image Problem Mailbox**